

防衛的特許出願のオープン・イノベーション効果：インクジェット特許の分析*

2013年6月21日

駒澤大学

グローバル・メディア・スタディーズ学部

絹川真哉

概要

競合企業等による特許獲得の阻止が目的の防衛的特許出願（防衛出願）には、特許獲得競争の引き延ばしによる研究開発の2重投資という非効率性が生じる一方、技術内容が公開されることによる技術知識スピルオーバー効果が生じる可能性がある。防衛目的で出願公開された技術の異業種・異分野における利用を「オープン・イノベーション効果」と名付け、インクジェット関連技術の防衛出願についてその効果を調べた。インクジェット関連技術の特許出願全体と比べ、防衛目的と推測される出願は異分野技術で比較的多く引用される傾向があり、かつ被引用件数増加率も高いことが分かった。また、特許獲得競争における防衛的公開の役割に関する2つの経済モデルの結論をデータから検証した結果、インクジェット技術に関しては、特許審査の進歩性基準上昇は、防衛的特許出願を減少させる可能性があることが分かった。

* 本研究は、独立行政法人経済産業研究所の研究プロジェクト「オープンイノベーションの国際比較に関する実証研究（活動期間：2011年7月4日～2013年3月31日）」の一部として実施された。

1. 序

企業が自社の発明について特許出願を行う目的は、発明の権利化による保護だけではない。出願することで先願の地位を確保し、少なくとも他人が同一発明について特許を受けることを防ぐ「防衛出願」も、特許出願の目的の一つである(竹田 2005、田村 2010、角田・辰巳 2012 など)。我が国の特許査定件数は近年増加傾向にあるが、2011年の特許査定率は60.4%であった¹。日本国内で特許査定を受け、特許登録される特許の特許出願全体に対する割合(特許登録率)は、欧州・米国と比較しても低い²。国内の特許登録率の低さの一因に防衛出願の多さがあり、「特許制度の病理的現象」ととらえる専門家もいる(竹田 2005)。

一方、日本国内のすべての特許出願は出願から18カ月経過したのちには公開される。出願公開の主目的は、特許権の成立する可能性のある発明をできるだけ早期に公開し、第三者に重複研究・重複投資のリスクを回避させることであるが、新しい技術の公開によってさらなる技術発展を促す要因ともなりうる(角田・辰巳 2012)。このため、たとえ発明の特許化が目的ではなく、ライバル企業の特許取得を阻むための出願であっても、それが競争関係のない第三者による技術開発にとって有益な情報をもたらす可能性もある。「病理」ともいわれる防衛出願であるが、その外部効果は、オープン・イノベーションの普及が進む近年において、より重要な役割をはたしているかもしれない³。

本論文は、「インクジェット記録方法およびその記録媒体」特許出願データをもとに、インクジェット関連技術の防衛出願について2つの分析を行う。1つは、防衛目的の技術公開に関する経済理論モデルのデータによる検証である。特許獲得レース引き延ばしを目的とした防衛的公開に関する2つの理論モデル、Baker and Mezzetti (2005)とBar (2006)を紹介し、モデルの結論をデータと比較していく。とりわけ、進歩性等の審査基準の変更が防衛的公開のインセンティブに当たる影響については、2つのモデルで異なる結論となっている。進歩性基準を高くした場合、Baker and Mezzetti (2005)が防衛的公開は減少するという結論を得ているのに対し、Bar (2006)は逆に増加する可能性を指摘している。どちらのモデルが実際のデータとより整合的かについて、特許庁の審査基準変更前後の防衛特許件数の変化から見ていく。出願公開情報から、直接、防衛目的の出願を特定することはできない。しかし、防衛目的出願の多くが審査請求されないこと、そして、特許獲得競争の引き延ばしが出願公開の目的であれば、最終的な発明の特許出願の際に防衛出願が自己引

¹ 特許庁『特許行政年次報告書 2012年版～グローバルな知的財産システムの実現に向けた競争と協調～』

http://www.jpo.go.jp/cgi/link.cgi?url=/shiryoutoushin/nenji/nenpou2012_index.htm

² 日経エレクトロニクス 2002年8月12日号「ずさんな出願体質を問う」

³ 出願公開による競合企業への技術スピルオーバーが経済厚生へ与える影響については、Aoki and Spigel (2009)が寡占モデルを用いて分析している。

用される可能性が高いことから、審査未請求でかつ自己引用された出願を「狭義防衛出願」と定義してデータを検証した。制度変更前後の狭義防衛出願の増減を調べた結果、データは Baker and Mezzetti (2005)の結論とより整合的であることが分かった。

もう一つは、防衛目的の特許出願が社会全体で技術発展を促す機能に関する実証である。とりわけ、それら出願の異業種・異分野技術開発へのスピルオーバーに着目、「オープン・イノベーション効果」と呼ぶ⁴。インクジェット防衛出願のオープン・イノベーション効果を、上で定義された狭義防衛出願が他者の他分野技術特許出願に引用された件数とし、異分野特許に引用される頻度、被引用件数の増加率からスピルオーバーの広がりや速さを調べる。分析の結果、狭義防衛出願は、審査請求された出願、審査未請求で自己引用もされなかった出願と比べて件数は少ないものの、被引用の技術的広がりが最も厚く、かつ被引用件数の増加率も最も高いことが分かった。防衛出願は、同一技術分野における企業間競争という視点からは非効率性を生じさせるが、経済全体の視点からは、少なくとも正の外部効果を生んでいる可能性がある。

以下、第2節ではまず、防衛的公開に関する2つの理論モデル、Baker and Mezzetti (2005)と Bar (2006)について紹介し、その違いを整理する。第3節では、防衛出願が正の外部効果を生む可能性について、オープン・イノベーションの視点から考察する。第4節で分析概要と結果を説明し、第5節で結論をまとめる。

2. 防衛出願の経済合理性

発明者が必ずしも発明の権利化を目的とせず、他者による同様の発明の権利化を阻止する目的で研究開発の成果を公開することは、「防衛的公開 (defensive publication)」として広く知られている。学術論文として、あるいは、IP.com や Research Disclosure など民間の技術情報公開サービスなどを通じて公開される他、前述のように特許出願自体も同じ目的で行われている。企業等の発明者がどのような経済合理性にもとづいて上記の行動をとるのかについて、「特許獲得競争 (patent race)」をベースとした2つの経済モデルについて以下で説明する⁵。

⁴ 技術の「スピルオーバー効果」はより広い概念で、技術者・研究者の移動による技術知識の漏洩、研究成果が体化された生産財の利用による生産性上昇なども含む。詳しくは、Griliches(1998)などを参照。

⁵ 特許獲得競争にもとづく他のモデルとして Lichtman et.al. (2000)がある。以下で解説する2つのモデルと異なり、Lichtman et.al. (2000)は、企業は互いの研究開発状況を知らないという現実的な状況をモデルに取り込んでいる。しかし、そのモデルから得られる結論は、公開がゲームの均衡として得られうることを示すにとどまる。特許獲得競争とは異なるアプローチで企業が防衛的公開を選択することを説明するモデルとして、Johnson (2004)がある。リーダー企業が自社の知的財産をフォロワー企業から守る手段として特許、営業秘密、そして防衛的3つの選択

1つ目のモデル、Baker and Mezzetti (2005)は、2つの企業 M と N による 3 段階の特許獲得競争である。競争前に各企業はそれぞれ m 、 n の技術知識を持つ。もし $m > n$ であれば、企業 M が開発競争で先行していることを意味する。まず、第 1 段階で、企業 M が研究開発を行い、発明がその時点で進歩性を満たせば特許を取得、もしも進歩性を満たさなければ、ゼロすなわち非公開を含む公開技術の量を決定する。第 1 段階で企業 M が特許を取得しない場合、第 2 段階で企業 N が研究開発を行い、発明が進歩性を満たせば特許を取得する。第 2 段階で企業 N が特許を取得しない場合、第 3 段階で再び企業 M が研究開発を行い、発明が進歩性を満たせば特許を取得する。第 1 段階で企業 M が技術を公開すれば、公知技術が増え、進歩性の基準が上がる。結果として、第 2 段階で企業 N の特許取得を阻める可能性が高まる。しかし同時に、技術公開量が多すぎると、第 3 段階で企業 M が特許取得できる可能性も低下する。このため、第 1 段階において企業 M が特許取得できなかった場合、技術知識の最適公開量を決定する必要がある⁶。

企業 M の最適公開量は、各企業の競争前知識量 m 、 n が大きいほど増加する。自社の知識が多いほど、より多くの公開でライバル企業 N の特許取得を阻むメリットが大きくなり、また、ライバル企業 N の知識量が多いほど、より多くの公開で企業 N の特許取得を阻む必要性が高まるからである。一方、公知技術の量、および、特許取得までに必要な新規知識の量が多いほど、企業 M の最適公開量は減少する。知識を公開しなくとも、ライバル企業 N を押さえて特許取得できる可能性が高いためである。

もう一方のモデル、Bar (2006)は、技術条件等で対称な 2 企業による連続時間の多段階競争である。毎時点ごとに両企業が同時に研究開発を行い、その都度 {公開、非公開} を選択する。技術知識は離散変数で、研究開発が成功すれば技術知識「1」を得る。公知技術知識のみの状態が「0」で、そこから「 n 」ステップ上の知識を先に獲得した企業が特許を獲得する。すなわち、技術知識「 n 」が進歩性基準となる。特許獲得競争で劣勢となった企業は、知識を公開することで公知技術を増やし、先行企業が特許獲得に必要なステップを増

肢から選ぶ 3 段階ゲームについて考察している。ただし、ここでの発明は、営業秘密で保護できるものに限定され、生産プロセスにのみ体化された技術を対象としている。

⁶ なお、モデルにおいては、第 2 段階で企業 N は「公開」を選ばないとされている。なぜなら、第 3 段階のプレイヤーは企業 M のみなので、第 2 段階で企業 N が特許を取れない場合、たとえ「公開」しても企業 N が第 3 段階で特許を取得することはないから。このように、Baker and Mezzetti (2005)のモデルにおいては、特許を取れるかどうかすべてで、特許製品市場での競争は考慮されてない。現実には、例えば、第 2 段階で企業 N が公開を選択すれば、第 3 段階での企業 M の特許取得を阻害し、製品市場における企業 M へのライセンス料支払いの発生を防ぐことができる。Ponce(2011)は先行企業による技術公開と追随企業の研究開発、そして両者の製品市場での競争との関係をモデル化し、審査性基準など外生変数が先行企業の技術公開のインセンティブに与える影響を調べている。ただし、Ponce(2011)における技術公開は通常の特許出願による公開を含み、(特許獲得競争を制するための)防衛的公開との区別はない。

加させることができ、これによって競争の遅れを取り戻すチャンスを得る。ここで、「n」が十分大きいことは、公開が最適になるための条件の一つである。特許獲得競争が十分に長くないと、競争の途中で追随企業が先行企業に追いつくことは困難なためである。

以上のような追随企業による公開だけではなく、先行企業による公開も最適戦略になりうることも、上記の基本モデルの拡張として示される。まず、先行企業がすでに保有する基幹特許 (core patent) から一定の収益を得ている場合、先行企業が技術公開によってライバル企業による技術改善等を阻み、自社の利益を守るインセンティブを持つ。さらに、一方の企業が研究開発をより効率的に行える、または研究開発をより高い確率で成功させることができる場合、有利な立場にある企業がライバル企業より先に特許を取得するため、技術を公開するインセンティブを持つ。

Baker and Mezzetti (2005)と Bar (2006)は、モデル設定の違いからそれぞれ異なる結果を得ている。政策的な観点からも重要なのは、進歩性基準引き上げの影響である。Baker and Mezzetti (2005)では、進歩性基準の引き上げは、防衛的公開の量を減少させると予測する。ゲームが3段階で固定されており、公開を選択するのは1段階目の企業のみなので、進歩性基準が高いほど、公開する技術の量が少なくとも、2段階目のライバル企業の特許獲得を防げるためである。これに対し、Bar (2006)では、進歩性基準が高いほど、追随企業が公開のインセンティブを持つと予測する。各期で獲得される技術の量がすべて同じと仮定されるため、進歩性基準が高くて特許獲得競争が長引くほど、公開によってライバル企業をゴールから引き戻し、自社が逆転する可能性が高まるためである。

詳細は第4節で説明するが、日本では、1995年と2000年の特許審査基準改定により、進歩性の判断基準が実質的に変更された。これらの年の前後の防衛出願数の変化から、どちらのモデルの予測がより現実に即しているのか、第4節で検証する。

3. 防衛特許の外部効果とオープン・イノベーション

第2節でレビューした防衛的公開は、自社が他社より先に特許を取得するために意図的に開発期間を長引かせるものであり、結果としてライバル企業同士による重複研究開発投資が長期化する。この点のみに注目すると、防衛的公開の社会厚生への影響は負である。一方、オープン・イノベーションの視点からは、防衛的公開は他者への技術情報提供という正の外部効果を持つ可能性もある。ここで、「オープン・イノベーション」とは、その提唱者 Chesbrough (2006)によれば、「自社のイノベーションを加速させるため、そして、自社技術を利用する市場の拡大のため、意図的に知識を外部から流入させ、かつ外部に流出させること」である。

「オープン・イノベーション」の「外部知識の利用」という点だけについて言えば、いわゆる「クローズド・イノベーション」、すなわち、企業内部での研究開発が主流だった時代から、共同研究、技術ライセンス、リバースエンジニアなどを通じて多くの企業が行っていたのも事実である。そこで、本論文では、「オープン・イノベーション」における「外部知識の利用」の新たな側面を、「探求戦略(exploration strategy)／利用戦略(exploitation strategy)」によって特徴づけたい。

「探求／利用」は、経営学・組織論における2つの学習・適応プロセスで、「探求」が新たな可能性の探索、実験、技術革新、「利用」が既存の知識の選択、実行、改善などを意味する(March 1991)。Dittrich et.al.(2007)は、企業間共同開発ネットワークの特徴が、「探求／利用」によって特徴づけられるとし、IBMが行った企業間連携のケースから、クローズド・イノベーションからオープン・イノベーションへのシフトとともに、IBMの共同研究が「利用」中心から「探求」中心に変化していることを明らかにした。「利用」を主な目的とした共同研究は、少数企業との長期なものが中心で、自社と同じ産業内の相手と組むことが多い。これに対し、「探求」を主な目的とした共同研究は、多くの企業との短期なものが中心で、様々な技術分野の企業と提携する。

IBMについては、1980年代後期から1990年代中頃にかけては、インテル、マイクロソフト、アップルなど、マイクロプロセッサ、ソフトウェア、パーソナル・コンピュータなど当時のIBMのコア・ビジネスに関する分野での企業間提携が多く、合弁事業、研究組合などで行われ、長期におよぶものもあった。例えば、マイクロプロセッサ開発に関し、インテルとの間に11年におよぶ提携が組まれている。そして、2000年代に入ると、移動体通信やインターネットなど新分野での異業種連携が、従来のコンピュータ関連技術よりも重要となり、シスコ、ノーテルネットワークス、エリクソン、ノキア、NTTドコモなどと提携するようになる。

企業が新分野での技術開発を行う際、社外の知識を積極的に取り入れる「オープン・イノベーション」の重要性は増す。一方で、自社の研究開発に必要な他分野の技術知識を探し出すことは容易ではない。技術知識は、公共財というよりも、コミュニティまたはネットワーク内で複雑に結びついたメンバー間の交流によって流通するクラブ財の性質を持つためである(Muller and Penin, 2006)。

IBMのようなグローバル企業については、世界中に散らばる自社の研究組織、多種にわたる企業間取引などを通じて様々な国や技術分野の企業との研究ネットワークを構築し、自社にはない技術知識を「探求戦略」によって取り入れることができる。しかし、様々な異業種企業や研究機関とのグローバルな研究ネットワークを構築・維持することは、多く

の企業にとっては容易ではないだろう。そこで、特許を始めとした公開技術情報は、異分野技術の取り込みなどオープン・イノベーションにおいてより重要性を増すと思われる。審査未請求出願についても、異分野の企業との連携を模索する際、自社の研究開発に必要な技術知識を持つかどうかの判断に用いられるかもしれない。

とりわけ、自社が先に特許を取得するための防衛出願については、最終的には特許取得を目指す技術の一部分であることから、その技術的価値は他の審査未請求出願よりも平均的に高い可能性がある。Hall et.al. (2005)が特許引用データの分析から得た結果は、この推測を支持する。彼女らは、企業がもつ特許の被引用件数からその企業の技術知識ストック変数を作成し、企業価値への影響を調べた。その際、他社ではなく、自社での引用には特別の注意を払っている。なぜなら、ある技術を自社で引用しているということは、その技術の累積的な性質を示し、その技術を引用している他の技術と合わせて大きな利潤を生み出す可能性があるためである。彼女らの分析結果は、自社引用が自社の企業価値の増加に与える影響が他社引用の倍以上であることを示した⁷。後述のように、本論文の分析対象であるインクジェット技術の応用は、当初の応用技術であったPC用プリンタにとどまらず、現在は非常に幅広い分野で応用されている。このため、累積的性質を持つ技術の一部として公開された防衛出願は、同じ技術分野のみならず、他の技術分野においても必要性の高い技術となっている可能性がある。

4. 特許データの分析

4.1 分析概要

4.1.1 インクジェット技術について

本節では、特許引用データをもとに、インクジェット技術開発における防衛的公開、そして、その外部効果としての「オープン・イノベーション効果」の検証を行う。以下では、「インクジェット技術」として、特許庁平成18年2月『特許検索ガイドブック～インクジェット記録方法及びその記録媒体～』に従い⁸、IPC分類B41M5/00「複製またはマーキング方法；それに使用するシート材料」を用いる。本技術分野は、液体または液体を含む組成物（インク）を微小液滴状に被記録媒体上に吐出して記録を行う方法（いわゆるインクジェット記録）に関する技術の中で、主として記録方法及び被記録媒体の技術に関するもので、①記録方法・装置関連、②記録媒体の材料・構成、③インクの3つの関連分野に分

⁷ 自己引用の特許価値指標としての重要性については、他でも指摘されている。例えば、Trajtenberg et.al. (1997)は、大学の特許よりも企業の特許の方が自己引用される傾向が強いことから、自己引用の多さが、技術の社会的価値の専有度合いを示すと推測している。

⁸ http://www.jpo.go.jp/shiryousonota/pat_guidebook.htm

かれる⁹。

分析対象としてインクジェット技術を選択した理由は以下の2つである。一つは、インクジェット技術が1980年代後半から複数の日本企業が中心となって開発を進めた技術であること(橋本・藤村2010、山口・山路2012)。インクジェット開発で先行したのはキャノンと言われており、1977年にサーマル方式の特許出願を行っている¹⁰。ただし、インクジェット・プリンタの製品化で先行したのは米国ヒューレット・パッカー社である。同社は1984年に世界初のサーマル・インクジェット・プリンタ「ThinkJet」を、1988年には小型・安価な「DeskJet」を発売した。後者の成功を受け、キャノン(サーマル方式)とエプソン(ピエゾ方式)がインクジェット・ヘッド構造の革新に注力、その後、富士ゼロックス(サーマル方式)、リコー(ピエゾ方式)、ブラザー工業(ピエゾ方式)などが開発競争に加わった。国内の少数企業が開発競争を行ってきたインクジェット技術開発の状況は、第2節で紹介した特許獲得競争モデルに近いと言えよう。さらに、特許庁平成18年2月『特許検索ガイドブック～インクジェット記録方法及びその記録媒体～』によれば、この技術分野は日本国出願人の出願が多数を占め、日本国公報の件数の割合も国際的にみても高い。このため、日本の特許データのみでの分析が可能な分野であるともいえる。

インクジェット技術を選択したもう一つの理由は、インクジェット技術が幅広い分野で応用されていることである。そもそも家庭用プリンタへの応用として開発されたインクジェット技術は、現在、印刷にとどまらず、半導体や電子回路などのエレクトロニクス分野、捺染、立体造形、DNAチップなどへ応用されている(東レリサーチセンター2008、山口・山路2012)。このため、インクジェット記録方法・装置の主要開発メーカーであるキャノンやセイコーエプソンとは事業領域が全く異なる企業にとっては、防衛出願として公開され、特許化されなかった技術情報も、無償で利用できる情報源となっている可能性がある。

4.1.2 特許データについて

特許データの分析には、(財)知的財産研究所IIPパテントデータベース2011年度版(2012年3月分までのデータをカバー)を用いる¹¹。IP.comやResearch Disclosureなどの防衛的

⁹ なお、インクジェット記録装置(インクジェット印刷機、インクジェット・プリンタ)の機械的な構造・駆動はこのテーマのカバーする範囲からは除外される。

¹⁰ 現在主流のインクジェットは、印刷時にのみインクを吐出するオンデマンド方式で、さらにサーマル方式とピエゾ方式に大別される。サーマル方式はインクを加熱して吐出し、ピエゾ方式は圧力によってインクを吐出する(山口・山路2012)。

¹¹ 本データは、現時点(2013年6月21日)で未公開のデータを、独立行政法人経済産業研究所研究プロジェクト「オープンイノベーションの国際比較に関する実証研究」プロジェクトリーダーの元橋一之東京大学教授より供与を受けた。(財)知的財産研究所が現時点で公開しているデータは、平成22年度分までのデータである。

公開を最初から目的とした技術公開と異なり、特許出願の情報のみからある特許が防衛目的から出願されたかどうかを判断するのは難しい。防衛目的かどうかを判断する手がかりの一つとして、本論文では、まず、特許審査請求期限内に審査請求されたかどうかを用いる。特許取得がそもそもの目的でなければ、審査請求も行われなからである。実際、特許出願の目的として防衛の意味合いが強いとされる日本のエレクトロニクス・メーカーにおいて、複数の知的財産部門担当者が「審査請求の要求は、審査請求の資格が切れる期限ぎりぎりまで待つ方針」であると証言している¹²。ライセンス収入等ではなく防衛が出願の目的なので、必要があると判断した場合にだけ権利を取得すればよい、という訳である。

出願後に審査請求可能な期間は、2001年9月30日以前の特許出願については7年、2001年10月1日以降の特許出願については3年である¹³。データベースが収録しているのは2012年3月までの出願なので、2009年3月までの出願で審査請求日データが未収録の出願については、期間内に審査請求がされなかったことを意味する。2009年のデータについては、審査未請求が確定している出願は3カ月分(2009年1月～3月)しか収録されていないため、以下では、2008年12月までの特許出願を分析対象として用いる。

しかし、当然ながら、すべての審査未請求特許が防衛目的で出願されるわけではない。出願したものの実施価値がないものと判明した、申請後に技術が陳腐化して権利化の意味をなさなくなったなど、さまざまな理由で申請者は審査請求を見送る(角田・辰巳2012)。そこで、もうひとつの基準として、審査未請求特許出願が、同じ申請者による他の特許出願に引用されたかどうか(自己引用)を加える。特許獲得競争を長引かせる防衛目的で特許が出願される場合、最終的に進歩性基準を満たす発明がなされた時には、先に防衛目的で公開された技術が引用される可能性が高いためである。Baker and Mezzetti (2005)はこの考え方にもとづき、特許に引用された発明者自身の論文を防衛的公開にとらえ、IBMに関するケーススタディーを行っている。

一方ではまた、すべての防衛目的の特許出願が、後の特許に引用されるわけではない。一般的な意味で用いられる「防衛出願」は、競合相手等が自社の事業の妨げになるような特許を取得することを防ぐのが目的で、必ずしも自社が先に特許を取得するために出願されるわけではないからである。そこで、以下では、審査未請求特許出願でかつ申請者によって自己引用されたものを狭義の防衛出願とし、単に競合相手に特許を取らせないだけでなく、自らが先に特許を取得するために出願されたもの、という意味で用いる。

最後に、特許の被引用情報について、本論文で使用したIIPデータベース2011

¹² 日経エレクトロニクス2002年8月12日号「ずさんな出願体質を問う」

¹³ 審査請求制度が開始されたのは1970年特許法改正以降。

年度版には、審査時に審査官が引用した特許（「審査官引用情報」）と出願人が明細書で引用した特許（「出願人引用情報」）の2種類ある。出願人が自身の発明に役立てた情報として自ら引用した他者の出願公開は、その出願公開の外部効果とみなすことができるため、本論文では、「出願人引用情報」を用いる。

4.2 インクジェット特許と防衛的公開

インクジェット特許は、1971年2月12日に株式会社リコーが出願した特許出願1971006337（審査請求はなし）以降、2008年12月末までに8954件が日本の特許庁に出願された。表1は、これら特許の出願者のうち、出願数全体の78%を占める上位30社のインクジェット出願数およびシェア、うち審査未請求出願数、そして、審査未請求出願のうち自己引用された出願（狭義防衛出願）の件数である。

表1 インクジェット特許出願数ランキング

前述のように、「インクジェット技術」には①記録方法・装置関連、②記録媒体の材料・構成、③インクの3つの関連分野が含まれるため、精密機械メーカー以外に、製紙、化学企業が多くの出願を行っている。また、インクジェットの産業分野での利用拡大にともない、1980年代後半に開発競争に加わった前述5社以外にも、コニカ、富士フィルムなどが主な特許出願者となっている。

第2節で紹介した2つの理論モデルの検証のため、まずは、家庭用インクジェット・プリンタの初期の開発企業（ヒューレット・パカード+国内5社）について、特許出願数における審査未請求出願および狭義防衛出願割合についてみていく（表2）。

表2 インクジェット・プリンタ初期開発企業5社の比較

まず、サーマル方式については、特許出願・取得で先行したキャノンによる狭義防衛出願比率が、製品化で先行したヒューレット・パカード、および後発の富士ゼロックスの比率よりも高い。キャノンが105件と特許出願全体の1割近くあるのに対し、富士ゼロックスについてはわずか2件、ヒューレット・パカードについては0件である。ピエゾ方式については、セイコーエプソンがライバル他社よりも多くの狭義防衛出願を行っているものの、3社とも特許出願全体の1割を大きく下回っている。以上から、少なくとも家庭用インクジェット・プリンタ開発で競争した上記企業において、Bar (2006)の基本モデルが想定

するような後発企業による特許獲得競争の引き延ばし戦略が防衛出願の主な理由であった可能性は低い。

では、Bar (2006)が基本モデルの拡張として示した先行企業によるコア特許の防御という戦略についてはどうだろうか。図1は、サーマル方式およびピエゾ方式の開発で先行したキャノンとセイコーエプソンの狭義防衛出願数を出願年別にみたもので、キャノンが1980年代後半に非常に多くの、そして、1990年代半ばに比較的多くの狭義防衛出願を行っている。一方、セイコーエプソンによる狭義防衛出願の件数はキャノンと比べてかなり少なく、1999-2000年に集中している。

図1 キャノンとエプソンの出願年別狭義防衛出願数

キャノン、セイコーエプソンともにインクジェット基本特許は1970年代後半に出願し、インクジェット・プリンタの製品化も行っているが、実際にインクジェット・プリンタ事業が成長軌道に乗り始めたのは、キャノンが1990年にBJ-10発売、そしてこれに対抗してセイコーエプソンが1993年にMJ500を発売してからである(加藤・大野2010、小藤2012)。この時期にキャノンは比較的多くの狭義防衛出願を行っているが、それよりも多くの狭義防衛出願を行ったのは基本特許が大きな利益を生む前の1980年代である。そして、セイコーエプソンについては、家庭用インクジェット・プリンタ市場が成熟し、本体価格が急速に低下した1990年代終わりから2000年初めに狭義防衛出願を行っている¹⁴。このため、1990年代中ごろのキャノンによる出願を除き、コア特許が生む利益を守ることがこれら先行企業による狭義防衛出願の主たる動機であった可能性は低い。

最後に、狭義防衛出願の時系列変化から、Baker and Mezzetti (2005)とBar (2006)とで異なる結論、審査性基準の引き上げが防衛的公開に与える影響について、どちらがデータとより整合的かを見ていく。日本の特許庁は平成7年(1995年)5月、審査性基準における進歩性の判断を論理づけによって行うというアプローチを採用した。しかし、容易に発明に想到できたことの論理づけの明確さを求めるあまり、審査官に過度の指摘や挙証の責任が課され、進歩性を否定する論理づけが困難となり、結果として進歩性の判断が甘くなった。この点が平成12年(2000年)審査性基準改訂によって改められた(竹田2006)。したがって、進歩性の基準は1995年改訂で結果的に低くなり、2000年改訂で再び引き上げられたことになる。

¹⁴ 例えば、キャノンが1990年に発売したBJ-10は7万4800円、同社が2001年に発売した廉価モデルの価格は1万9800円まで低下している(松本2007)。

図2は、審査請求出願、自己引用なし審査未請求出願、そして自己引用あり審査未請求出願(狭義防衛出願)の各件数の時系列変化である。審査請求出願と自己引用なし審査未請求出願との連動性が高い一方、審査請求出願と狭義防衛出願の連動性はさほど高くない。前者の相関係数が0.93に対し、後者の相関係数は0.58である。狭義防衛出願の傾向は、インクジェット特許全体の出願傾向からはある程度独立している。

図2 インクジェット特許出願数の時系列変化

審査基準改定前後の出願件数を比較すると、まず、進歩性基準が実質的に低下した1995年直後に審査未請求出願は自己引用あり・なしともに減少したものの、自己引用あり審査未請求出願(狭義防衛出願)はその後2000年まで増加している。一方、進歩性基準が実質的に上昇した2000年以降は、自己引用なし審査未請求出願件数が直後に増加した後に高止まりしたのに対し、自己引用あり審査未請求出願(狭義防衛出願)はまず微減、その後大きく件数を減らしている。

図2のデータは、進歩性基準が高いほど企業が防衛的公開のインセンティブを持つとするBar(2006)のモデルよりも、進歩性基準の上昇により最適な防衛的公開量が減少するとするBaker and Mezzetti(2005)とより整合的である。Baker and Mezzetti(2005)とBar(2006)のモデルの大きな違いは、特許レースの期間について、前者が最大3期で終了するのに対し、後者が内生的に決まり、進歩性基準によっては長期になりうる点。この違いの背景にあるモデルの仮定は、まず、(a)前者では各期1社ずつ研究開発を行うのに対し、後者では每期2社が同時に研究開発を行うこと、そして、(b)前者では各期の研究開発で得られる技術知識が確率的に決まる連続変数であるのに対し、後者では各期の研究開発が成功すれば知識量1、失敗すれば知識量0という離散変数であること。(a)においてはBar(2006)が、(b)においてはBaker and Mezzetti(2005)が、より現実的な仮定を設定している。Baker and Mezzetti(2005)の予測とデータとの整合性の方がBar(2006)のそれよりも高いことは、理論モデルのインクジェット技術開発競争への当てはめにおいて、上記(b)の違いの方が(a)のそれよりも重要であることを示唆する。

4.3 引用特許の技術分布にみるオープン・イノベーション効果

表3は審査請求、自己引用なし審査未請求、そして、自己引用あり審査未請求の各インクジェット特許出願が自社以外の特許に引用された件数を、技術分野別にみたものである。

表3 技術分野別インクジェット特許出願被引用数(自己引用を除く)

審査請求出願同様、審査未請求出願についても、自己引用なし・ありともにインクジェットの技術分野「印刷、筆記具、装飾」以外の多くの技術分野で引用されている。まずは、記録方法・装置、印刷媒体、インクとそれぞれ関連の深い「測定・光学・写真・複写機」、「紙」、「洗剤、応用組成物、染料、石油化学」「高分子」などで多く引用されている。これら以外にも、インクジェットが応用されているエレクトロニクス、繊維などの関連分野で引用されており、審査請求出願のみならず、審査未請求出願、そして狭義防衛出願についても「オープン・イノベーション効果」が確認できる。

審査請求、自己引用なし審査未請求、自己引用あり審査未請求の3種の出願ごとの技術分野別被引用分布の違いについて、まず、それぞれのハーフィンダール指数を計算、特定分野への集中度の違いを見る¹⁵。ハーフィンダール指数は、審査請求、自己引用なし審査未請求、自己引用あり審査未請求の順で低くなっている(表3)。3者とも、最も引用されているのはインクジェット技術が含まれる「印刷、筆記具、装飾」であるが、その集中度が最も低いのは、自己引用あり審査未請求出願、すなわち狭義防衛出願である。このような分布の差に関し、以下2つの仮説検定をノンパラメトリック統計(Contingency table)によって行った。

検定 1-1

H_0 : 各技術分野での被引用確率は、狭義防衛出願と審査請求出願とで同じ

H_1 : 少なくとも一つの技術分野で、狭義防衛出願と審査請求出願の被引用確率は異なる

検定 1-2

H_0 : 各技術分野での被引用確率は、狭義防衛出願と自己引用なし審査未請求出願とで同じ

H_1 : 少なくとも一つの技術分野で、狭義防衛出願と自己引用なし審査未請求出願の被引用確率は異なる

被引用件数が両者ともにゼロの技術分野は除き、検定 1-1 では「鉱業、地中削孔」「武器、火薬」を除く 31 技術分野、検定 1-2 ではさらに「農水産」「その他」を除く 29 分野で検定を行う。出願種類 i (審査請求、自己引用なし・あり審査未請求の 3 種)における技術分野 $j=1, \dots, c$

¹⁵ ハーフィンダール指数は、産業組織論における市場集中度の指標。ある市場に財・サービスを供給する企業が n 社存在し、企業 i のシェアを s_i とすると、ハーフィンダール指数 H は $H = \sum_{i=1}^n s_i^2$ で定義される。

の被引用件数を O_{ij} 、技術分野 j での被引用件数の合計を C_j 、出願種類 i 全体の被引用件数の合計を n_i 、被引用件数全体を N とする。 $E_{ij} = n_i C_j$ とおくと、帰無仮説 H_0 のもとで検定統計量

$$T = \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^c \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

は近似的に自由度 $(3-1)(c-1)$ の χ 二乗分布に従う (Conover 1999)。検定統計量は、それぞれ検定 1-1 が 141.3、検定 1-2 が 144.8、限界確率 (p 値) はともに 0.000 で、帰無仮説はともに 5% 有意水準で棄却される。狭義防衛出願の集中度が最も低いというハーフィンダール指数の計算結果は統計的にも否定できず、他 2 つの出願に比べて、狭義防衛出願の方が他分野でより多く引用される傾向があると言える。

他分野へのスピルオーバーの広がりや厚さに加え、そのスピードについても、3 種のインクジェット特許出願の比較を行う。図 3 は、各特許出願を引用した他者・他分野特許の年別出願件数である。いずれも、2000 年代に入ってインクジェット特許出願の被引用件数が増加している。

図 3 他者・他分野特許出願年別のインクジェット特許出願被引用件数

3 種のインクジェット特許出願の被引用件数トレンドの違いから、インクジェット技術スピルオーバーの速さを比較する。まず、各出願種の被引用件数の対数を取り、タイムトレンド t を説明変数とする以下の回帰式を定式化する。

$$\log y_{it} = a_i + b_i t + u_{it}$$

添え字 i は 3 種の出願を示し、 $i=1$ が審査請求出願、 $i=2$ が自己引用なし審査未請求出願、 $i=3$ が自己引用あり審査未請求出願 (狭義の防衛出願) を示す。 a_i と b_i がパラメータ、 u_{it} は誤差項である。パラメータ b_i は被引用件数増加率を近似する。 t は各種インクジェット特許出願を引用した他分野・他者特許の出願年で、3 種ともに被引用件数が正となる 1988 年以降 2009 年までをサンプル期間とし、 $t=1, 2, \dots, 22$ とする。3 種の出願について上記回帰式を同時に OLS で推定 (System OLS)、計 6 つのパラメータ推定量の分散・共分散行列から以下 2 つの線形制約の検定 (ワルド検定) を行う¹⁶。

$$\text{検定 2-1 } H_0: b_1 = b_3$$

$$\text{検定 2-2 } H_0: b_2 = b_3$$

¹⁶ System OLS および回帰式間のパラメータの線形制約の検定については、Wooldridge (2010) を参照。

表4は上記回帰式の推定結果および2つの線形制約の検定結果である。

表4 インクジェット特許出願の被引用増加率の推定結果

タイムトレンド係数 b_i 、すなわち、被引用係数増加率が最も大きいのは自己引用あり審査未請求出願(狭義防衛出願)、次いで審査請求出願、自己引用なし審査未請求出願の順である。これら3種出願の被引用件数増加率パラメータに関する2つの線形制約の検定については、検定2-1、検定2-2ともに限界確率0.000となり帰無仮説を5%有意水準で棄却、3種出願間の差は統計的にも支持される。インクジェット技術の狭義防衛出願の異分野における引用は、絶対数こそ少ないものの、他の2種の出願よりも速いペースで行われたと言える。

5. 結語

インクジェット関連技術特許出願データの分析より、主に2つの結論を得た。まず、特許獲得競争における防衛目的の出願(狭義防衛出願)と審査基準との関係である。日本では過去2回、進歩性の判断に関する基準変更が実施され、1995年に進歩性の判断基準が結果的に引き下げられた後は狭義防衛出願の増加が、2000年に再度引き上げられた後はその減少が観測された。この観測結果は、比較的短期での特許獲得競争を想定した Baker and Mezzetti (2005)による防衛的公開の理論モデルの方が、より長期の特許獲得競争を想定した Bar (2006)のモデルよりも、現実との整合性が高いことを示唆する。

ただし、この結論は、インクジェット関連技術の主要応用製品であるインクジェット・プリンタの市場成長期において、キャノンとセイコーエプソンとの熾烈な競争の結果、開発サイクルが非常に短かったことに依存しているのかもしれない。小藤(2012)によれば、ヒューレット・パカードが1988年に発売した小型・安価なインクジェット・プリンタ「DeskJet」の印刷精度は、漢字印刷には届かないレベルだった。その後わずか10年ほどで、インクジェット・プリンタは高精度カラー写真印刷を行えるほどに進化した。防衛出願と審査基準の関係については、Baker and Mezzetti (2005)の予測が他の技術分野、とりわけ開発サイクルのより長い技術分野における特許獲得競争に対しても当てはまるのかどうか、さらなる検証が必要となろう。

もう一つの結論は、狭義防衛出願が第三者にもたらす正の外部効果の検証である。審査請求された出願、審査未請求で自己引用もされなかった出願と比べ、狭義防衛出願、すなわち、審査未請求でかつ自己引用された出願は、他の技術分野において引用される割合が

比較的高く、かつ最も大きな増加率で他分野へ拡散したことが分かった。自社が発明の成果をライバルに先駆けて特許化する目的で行われた防衛出願には、Hall et.al. (2005)が示した自社引用特許の重要性同様、累積的技術革新の一部が含まれ、他の技術への応用という点からも重要な技術である可能性がある。

オープン・イノベーションの広がりとともに異分野技術の取り込みが企業の研究開発にとって重要となった現在、防衛出願の持つ正の外部効果も大きくなっている可能性がある。特許登録率を上昇させ、「無駄な」特許出願を減少させる取り組みは、確かに、特許を出願する企業の特許関連費用を低下させ、クロスライセンスなどにおける交渉力を増し、その企業の競争力を上昇させる。一方で、防衛出願の減少は、異分野企業にとっての技術情報を減少させ、オープン・イノベーション推進にとっては負の効果を持つ可能性もある。審査基準の改定など企業の特許出願に影響を与える政策については、企業の特許運用の効率性と、技術情報の公開という社会全体における正の外部効果のバランスを考慮する必要がある。

参考文献

- Aoki, R. and Y. Spiegel (2009) "Pre-grant patent publication and cumulative innovation," *International Journal of Industrial Organization*, 27, pp. 333-345.
- Bar, T. (2006) "Defensive publications in an R&D race," *Journal of Economics & Management Strategy*, Vol.15, pp. 229-254.
- Baker, S. and C. Mezzetti (2005) "Disclosure as a strategy in the patent race," *Journal of Law and Economics*, Vol.48, pp. 173-194.
- Chesbrough, H. (2006) "Open innovation: a new paradigm for understanding industrial innovation," in H. Chesbrough ed., *Open Innovation: Researching a New Paradigm*, Oxford: Oxford University Press.
- Conover, W.J. (1999) *Practical Nonparametric Statistics Third Edition*, New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Dittrich, K., G. Duysters, and A.-P. de Man (2007) "Strategic repositioning by means of alliance network: the case of IBM," *Research Policy*, Vol.36, pp. 1496-1511.
- Griliches, Z. (1998) *R&D and Productivity: The Econometric Evidence*, Chicago: University of Chicago Press.
- Hall, B. H., A. Jaffe, and M. Trajtenberg (2005) "Market value and patent citations," *Rand Journal of Economics*, 36, pp. 16-38
- Johnson, J. P. (2004) "Defensive publishing by a leading firm," available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=606781> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.606781>.
- Lichtman, D., S. Baker, K. Kraus (2000) "Strategic disclosure in the patent system," *Vanderbilt Law Review*, 53, pp. 2175-2217.
- March, J. G. (1991) "Exploration and exploitation in organizational learning," *Organization Science*, Vol.2, pp. 71-87.
- Muller, P and J. Penin (2006) "Why do firms disclose knowledge and how does it matter?" *Journal of Evolutionary Economics*, Vol.16, pp.85-108.
- Ponce, C. J. (2011) "Knowledge disclosure as intellectual property rights protection," *Journal of Economic Behavior & Organization*, 80, pp. 418-434.
- Trajtenberg, M., R. Henderson, and A. B. Jaffe (1997) "University versus corporate patents: A window on the basicness of invention," *Economics of Innovation and New Technology*, 5, pp. 19-50.

Wooldridge, J. M. (2010) *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data Second Edition*, Cambridge, MA: MIT Press.

加藤久美・大野茂(2010)「事業を守る特許は如何にして生まれるかー特許から描いたBJ物語ー」『特許懇 258号』特許庁技術懇話会

小藤治彦(2012)「インクジェット開発物語：なぜ、エプソンとキヤノンだけがインクジェットの商品化に成功し市場で先行できたのか」『京都マネジメント・レビュー第21号』京都産業大学

角田政芳・辰巳直彦(2012)『知的財産法 第6版』有斐閣アルマ

竹田和彦(2006)『特許の知識 第8版』ダイヤモンド社

竹田和彦(2005)『特許がわかる12章』ダイヤモンド社

田村善之(2010)『知的財産法 第5版』有斐閣

橋本健・藤村修三(2010)「インクジェット市場創出期の関連企業R&Dマネジメント差に関する考察：公開特許発明者数分析と技術選択の視点から」研究・技術計画学会年次学術大会講演要旨集 25、104-107.

松本陽一(2007)「製品の収益構造の操作可能性 キヤノンのインクジェットプリンタ事業の事例」KEIO SFC JOURNAL, 6, 144-167.

山口修一・山路達也(2012)『インクジェット時代が来た！液晶テレビも骨も作れる驚異の技術』光文社新書

表1 インクジェット特許出願数ランキング

出願者	出願数	審査未請求数		
		シェア		自己引用
三菱製紙株式会社	1157	0.129	655	104
キヤノン株式会社	1071	0.120	661	105
富士フイルム株式会社	754	0.084	390	30
コニカ株式会社	723	0.081	290	21
王子製紙株式会社	606	0.068	339	45
セイコーエプソン株式会社	410	0.046	214	13
日本製紙株式会社	260	0.029	89	6
イーストマン・コダック・カンパニー	211	0.024	102	0
株式会社リコー	208	0.023	84	7
旭硝子株式会社	146	0.016	63	7
富士ゼロックス株式会社	136	0.015	49	2
東洋紡績株式会社	102	0.011	50	5
ヒューレット・パッカート・カンパニー	97	0.011	4	0
北越製紙株式会社	96	0.011	2	0
凸版印刷株式会社	95	0.011	38	3
大日本印刷株式会社	93	0.010	60	2
大王製紙株式会社	87	0.010	33	0
コニカミノルタフォトイメージング株式会社	84	0.009	72	2
株式会社きもと	80	0.009	30	2
日清紡績株式会社	77	0.009	24	5
ダイセル化学工業株式会社	76	0.008	40	7
ソニー株式会社	64	0.007	35	0
三菱化学株式会社	52	0.006	38	3
旭化成株式会社	51	0.006	18	0
バンドー化学株式会社	47	0.005	35	2
東洋インキ製造株式会社	45	0.005	13	1
キヤノンファインテック株式会社	44	0.005	12	0
東レ株式会社	41	0.005	25	0
株式会社巴川製紙所	40	0.004	15	1
ソマル株式会社	37	0.004	10	1

注: 出願者のうち、「富士写真フイルム株式会社」を「富士フイルム株式会社」に、「ヒューレット・パッカート・デベロップメント・カンパニー」を「ヒューレット・パッカート・カンパニー」に統合した。

表2 インクジェット・プリンタ初期開発企業5社の比較

出願者	出願	審査未請求		審査未請求+自己引用	
			対出願数比		対出願数比
(サーマル方式)					
キヤノン株式会社	1071	661	0.617	105	0.098
富士ゼロックス株式会社	136	49	0.360	2	0.015
ヒューレット・パッカート・カンパニー	97	4	0.041	0	0.000
(ピエゾ方式)					
セイコーエプソン株式会社	410	214	0.522	13	0.032
株式会社リコー	208	84	0.404	7	0.034
ブラザー工業株式会社	16	8	0.500	0	0.000

表3 技術分野別インクジェット特許出願被引用数（自己引用を除く）

	審査請求済	審査未請求	
		自己引用なし	自己引用あり
農水産	2	0	0
食料品	1	3	0
個人・家庭用品	2	1	1
医療機器・娯楽	40	14	5
医薬品	17	3	4
処理、分離、混合	464	183	75
金属加工、工作機械	12	3	0
切断、材料加工、積層体	179	85	14
印刷、筆記具、装飾	32864	9403	3430
車両、鉄道、船舶、飛行機	5	5	3
包装、容器、貯蔵、重機	228	55	26
無機化学、肥料	366	75	45
有機化学、農薬	42	10	5
高分子	461	220	48
洗剤、応用組成物、染料、石油化学	3787	918	516
バイオ、ビール、酒類、糖工業	3	1	0
遺伝子工学	0	3	1
冶金、金属処理、電気化学	15	1	0
繊維、繊維処理、洗濯	156	27	9
紙	372	132	34
土木、建設、建築、住宅	13	0	2
鉱業、地中削孔	0	0	0
エンジン・ポンプ・工学一般	6	2	0
機械要素	2	1	0
照明、加熱	5	1	0
武器、火薬	0	0	0
測定・光学・写真・複写機	556	358	121
時計・制御・計算機	56	23	4
表示・音響・情報記録	343	152	11
原子核工学	22	5	2
電気・電子部品、半導体、印刷回路、発電	61	12	10
電子回路・通信技術	20	2	1
その他	2	0	0
合計	40102	11698	4367
ハーフィンダール指数	0.681	0.654	0.632

表4 インクジェット特許出願の被引用増加率の推定結果

		係数推定値	標準誤差
審査請求済	a_1	3.652	0.000
	b_1	0.128	0.000
審査未請求＋自己引用なし	a_2	3.186	0.000
	b_2	0.088	0.000
審査未請求＋自己引用あり	a_3	1.378	0.000
	b_3	0.144	0.000
線形制約	$b_1=b_3$	限界確率 =	0.000
	$b_2=b_3$	限界確率 =	0.000

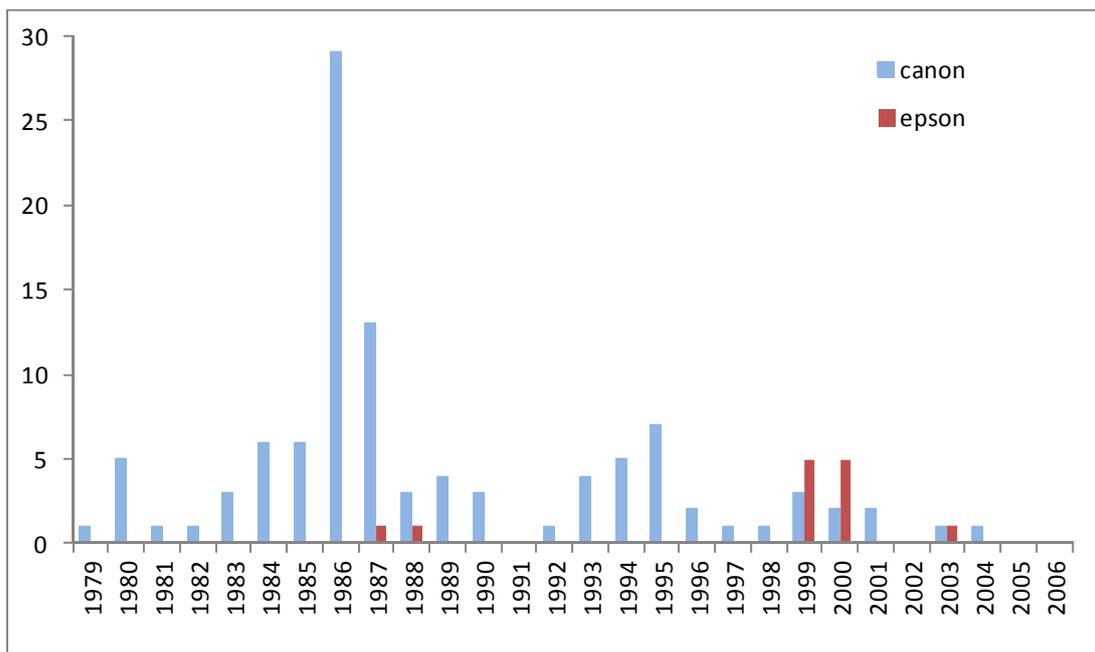


図1 キヤノンとエプソンの出願年別狭義防衛出願数

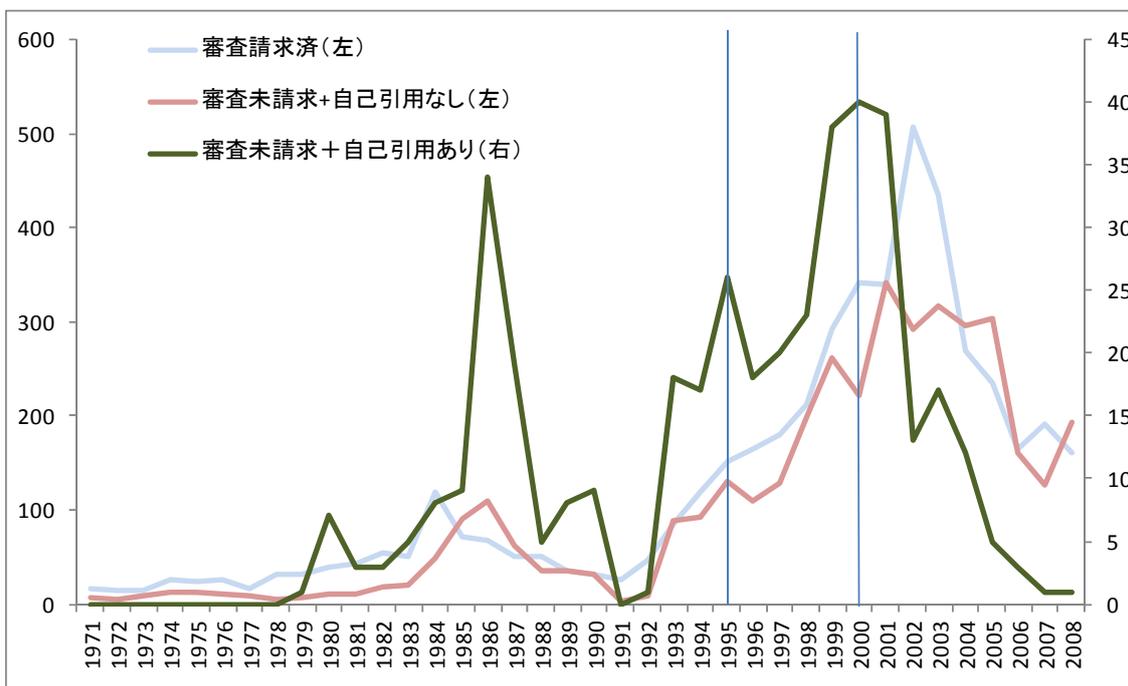


図2 インクジェット特許出願数の時系列変化

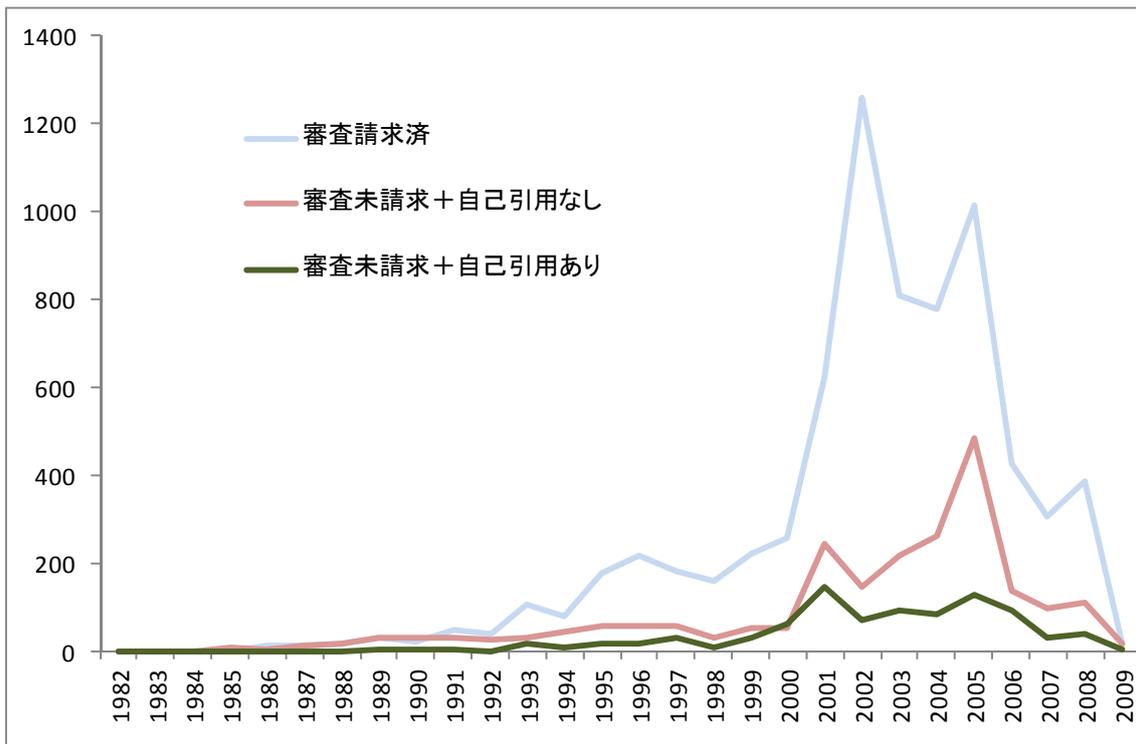


図3 他者・他分野特許出願年別のインクジェット特許出願被引用件数